

中小功率 IPM 选择参考

应用的需求和技术的进步使得IPM（智能功率模块）近几年发展很快，更多的家用电器、工业设备使用了更节能、更有效率的电机控制方案，对于3KW及以下功率级的电机控制应用，IPM的选择是有一些考虑的。

我们将对如下公司的IPM进行参考对比：

Fairchild: FSBB20CH60B

Mitsubishi: PS21964-S, PS22054

Sanken: SSM1003M, SCM1105MF, SCM1110MF

工作电压和额定电流 电网电压作为电机应用环境之一，IPM的工作电压是首选参数。虽然IPM有一个IGBT的击穿电压或极限工作电压的参数，但实际的工作电压比它们还要低些，这可以理解为电子元件工作参数的冗余。

IPM	工作电压 (V)	适应电网 (V)	额定电流
FSBB20CH60B	DC 400V	AC 100V~250V	20A
PS21964-S			15A
PS22054	DC 800V	AC 400V	
SSM1003M	DC 400V	AC 110V~250V	
SCM1105MF			
SCM1110MF			

极限工作频率 电机控制系统会以不同的电力载波频率运行，其选择将影响到系统EMC特性，开关损耗以及环境音频噪声。在满足系统性能的前提下，选取较低的开关频率是有益的。极限工作频率展示了IPM可以运行的载波频率范围。

IPM	极限工作频率 (HZ)
FSBB20CH60B	20K
PS21964-S	20K
PS22054	15K
SSM1003M	18K
SCM1105MF	10K
SCM1110MF	20K

饱和压降 这一参数将影响到系统的导通损耗。由于IGBT的工艺不同，这一参数有一些差异。

IPM	Max Saturation Voltage@(25°C & I _e)
FSBB20CH60B	2.0V
PS21964-S	2.2V
PS22054	3.4V
SSM1003M	2.6V
SCM1105MF	2.2V
SCM1110MF	2.6V

控制电压 电机控制系统会使用不同的MCU、DSP、CPLD/FPGA，而中

小功率的IPM可以直接由控制IC驱动，而不必使用光耦。因此要考虑IPM的控制电压范围。可以看到，大多数IPM都可以应用在3.3V逻辑系统中。

IPM	Min VIH	Max VIL
FSBB20CH60B	2.8V	0.8V
PS21964-S	2.1V	1.3V
PS22054	2.0V	0.8V
SSM1003M	4.0V	1.0V
SCM1105MF	2.5V	0.8V
SCM1110MF		

漏极结构与过流保护 越来越多的电机控制应用使用了磁场定向控制（FOC），FOC需要测量电机的相电流。与隔离的霍尔电流传感器相比，采用Shunt电阻来测量相电流将会更有成本优势。三相IGBT桥的低侧IGBT漏极分为两种引出方式，即三合一引出和三漏极分别引出。即使是三合一的引出方式，使用单一的shunt和先进的控制算法，也可以使用FOC；过流保护也是通过漏极shunt来监测IGBT电流的，有的IPM具有分别监测三相IGBT电流的能力。

IPM	三漏极分别引出	分别监测三相电流
FSBB20CH60B	Yes	no
PS21964-S	yes	no
PS22054	yes	no
SSM1003M	no	no
SCM1105MF	yes	yes
SCM1110MF	yes	yes

dead time IPM容许的最小dead time由IPM内部的IGBT及其驱动电路决定。系统运行时较小的dead time是有利的。

IPM	dead time
FSBB20CH60B	2.0 μs
PS21964-S	1.5 μs
PS22054	3.3 μs
SSM1003M	2.5 μs
SCM1105MF	1.5 μs
SCM1110MF	2.0 μs

自举二极管 出于成本考虑，IPM的三相IGBT桥的高侧IGBT通常采用自举浮充电方式为其提供驱动电压，内置的自举二极管和限流电阻将使系统更为紧凑、可靠。

IPM	内置的自举二极管	内置的限流电阻
FSBB20CH60B	yes	no
PS21964-S	no	no
PS22054	no	no
SSM1003M	no	no

SCM1105MF	yes	yes
SCM1110MF	yes	yes

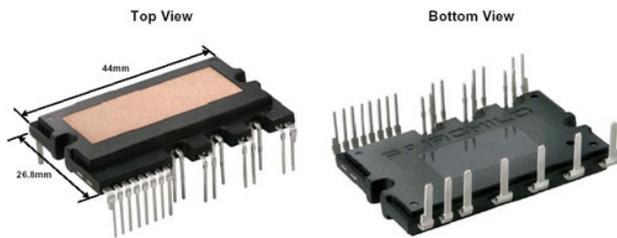
热阻 IPM的更低的热阻特性将更有利于系统的热设计,它是系统的一个可靠性指标。

输入保护 IPM都有内置的上/下拉电阻,用来保证MCU在Reset等不确定阶段时,IPM处于安全的状态。有的IPM还具有输入互锁功能,具备了更高的可靠性。

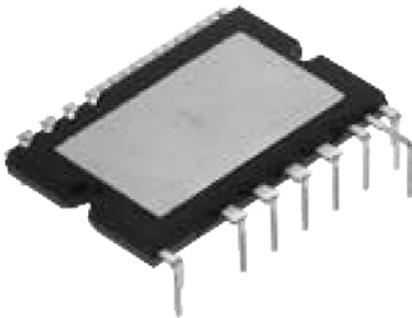
IPM	内置电阻	输入互锁
FSBB20CH60B	5.0K	no
PS21964-S	3.3K	no
PS22054	2.5K	no
SSM1003M	100K/650K	no
SCM1105MF		yes
SCM1110MF		yes

IPM	Max Rth(j-c)Q	Max Rth(j-c)F
FSBB20CH60B	2.0°C/W	3.0°C/W
PS21964-S	3.0°C/W	3.9°C/W
PS22054	1.76°C/W	2.41°C/W
SSM1003M	3.79°C/W	5.43°C/W
SCM1105MF	3.0°C/W	4.0°C/W
SCM1110MF		

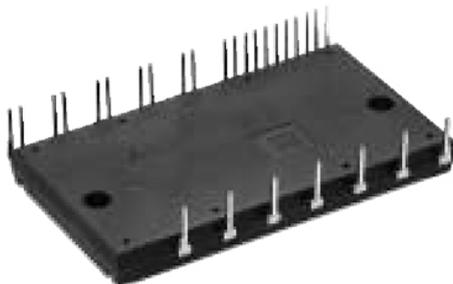
结构 IPM的外型结构将影响到系统的电气安全性,在系统设计之初就要考虑。



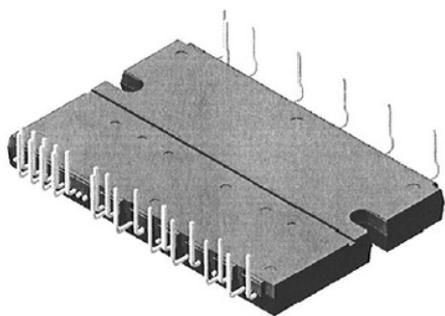
FSBB20CH60B



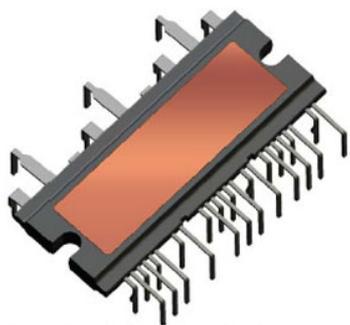
PS21964-S



PS22054



SSM1003



SCM1105MF/ SCM1110MF

Note:

-
- 1) 文中提及的名称和商标为相关的所有者所有
 - 2) 本文由 [SPM专用编程器](#) 提供赞助